Aus dem Laboratorium für Materialkunde und Metallurgie
des zahnärztlichen Institutes der Universität Berlin.
(Leiter: Prof. Dr. Schoenbeck).

Gibt es unter den im Handel befindlichen Zahnpasten bereits solche mit stark zahnsteinlösender—oder besser gesagt — zahnsteinverringernder Wirkung und ist ihre P_H-Konzentration so, dass ein Angriff des Schmelzes nicht zu befürchten ist?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde der Hohen Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

vorgelegt von

Marcel Cremer
aus Straßburg i. Els.
approbierter Zahnarzt in Berlin.

Tag der Promotion 5. Dezember 1934.

Jena 1934

Universitäts-Buchdruckerei G. Neuenhahn, G.m.b.H., Jena

55

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Gocht

Referent: Prof. Dr. Schoenbeck

Correferent: Prof. Dr. Schroeder

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern
in Dankbarkeit und Liebe!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550810_0086

In der zahnärztlichen Literatur finden sich in jüngerer Zeit viele Arbeiten, die die Untersuchung von Zahn- und Mundpflegemitteln zum Gegenstand haben. Einen besonderen Raum nehmen diejenigen ein, die sich die Prüfung der zahnsteinlösenden Wirkung zur Aufgabe gemacht haben. Wenn auch in der Literatur die verschiedensten Ansichten hinsichtlich der Entstehung und Lösungsmöglichkeit des Zahnsteins zu Worte kommen, so scheint sich doch neuerdings eine einheitliche Stellungnahme anzubahnen. Der Zahnstein wird als Ausscheidungsprodukt des Speichels angesehen und seine Lösung soll auf chemischem, aber für das Zahngewebe unschädlichem Wege versucht werden.

Zunächst seien einige Ansichten über die Entstehung und Zusammensetzung des Zahnsteins vorausgeschickt. So sagt z. B. Sachs[1]), daß der Zahnstein sich aus dem Speichel an vom Kauakt unberührten Stellen abscheide und zwar bei zunehmendem Alter. Die Ursache hierfür sieht er darin, daß der Körper in vorgeschrittenen Jahren nicht mehr so viel Kalksalze zum Aufbau benötige und infolgedessen den Überschuß an verschiedenen Stellen abscheide. Sachs nimmt an, daß der Speichel übersättigt ist mit phosphorsauren und kohlensauren Salzen, d. h. mehr Salze gelöst enthält als der Sättigungsgrenze entspricht. Diese Annahme ist nicht willkürlich, denn sie zeigt Analogie mit den Vorgängen im Blute. Er nennt diese Lösungen metastabil. Die rauhen Stellen an den Zähnen, Austrocknung beim Sprechen und Atmen usw. bewirken diese Ausfällung. Auch kann die Abscheidung vergrößert werden durch psychische Erregung. Die Menge und Härte des Zahnsteins hängen von der Zusammensetzung des Speichels ab. Als „brauchbare Durchschnittszahlen" einer Zahnsteinanalyse führt Sachs folgende Werte an (nach Vergne, Hoppe-Seyler, Freeman):

auf 100 Teile entfallen:

$Ca_3(PO_4)_2$	60
Organische Substanz und Alkalisalze .	25
$CaCO_3$	8
$FePO_4$	7
SiO_2	Spuren.

Die stets zu beobachtende wechselnde Härte und Farbe des Zahnsteins werden von den Forschern verschieden gedeutet. In der

Literatur finden sich drei divergierende Ansichten: Die eine Forschergruppe, zu der Bonvill, Younger u. a. gehören, ist der Ansicht, daß es sich um einen aus dem Speichel stammenden Belag handelt, der sich vor allem da am besten entwickelt, wo er durch Lippen-, Wangen- und Zungenbewegung nicht wieder abgerieben wird, also am Zahnhals und unter dem Zahnfleischrande. Die zweite Gruppe, der Peirce und Paul angehören, nimmt auf Grund von Untersuchungen der subgingivalen Konkremente an, daß dieselben ein Produkt des Blutes seien und spricht deshalb von Serumsteinen. Die dritte Gruppe schließlich meint, daß die subgingivalen Zahnsteinringe sich direkt aus dem Sekret des entzündeten Zahnfleisches abscheiden und deutet die dunkle Farbe als Folgeerscheinung der Blutungserregbarkeit.

Bei den Mundpflegemitteln steht die Frage im Vordergrund: Mit welchen Stoffen könnte man den Zahnstein beseitigen bzw. seiner Bildung vorbeugen? Zwei Wege stehen zur Verfügung: Einmal die mechanische Beseitigung und zweitens die Lösung oder Zermürbung durch chemische Stoffe. Bei der chemischen Methode muß man sich davor hüten, solche Mittel wie z. B. Säuren anzuwenden, die den Schmelz angreifen. Eine wirkliche direkte Lösung kann also nicht ohne Gefahr der Schädigung erzielt werden, sondern vielmehr müßte die lösende Wirkung durch Quellung und Zerbröcklung angestrebt werden. Weiterhin aber wäre — und darauf müßte der Hauptwert gelegt werden — anzustreben, den Zahnpasten solche Stoffe beizumengen, die prophylaktisch wirken, also den Zahnsteinansatz verhindern. Ein solcher Stoff müßte die Eigenschaft besitzen, durch die die materia alba überdeckende Mucinschicht hindurchzudringen und die darunter befindliche Schicht zu lockern.

In einer weiteren Arbeit von Sachs [2]) über „Zahnstein, Organismus und Alveolarpyorrhoe“ zitiert er Trauner, der als Zahnsteinquelle die Schlemmkreide, die als Putzmittel gebräuchlich ist, sieht. Letzterer steht auf dem Standpunkt, daß man einen Körper mit dem artgleichen in anderer Form nicht beseitigen kann. Diese Annahme trifft nicht ganz zu, denn als Ansatzpunkt zur Zahnsteinbildung gilt nicht nur das Kalziumsalz, woraus die Schlemmkreide besteht, sondern jeder Fremdkörper, der sich am Zahnhals oder in der Zahnfleischtasche festsetzt.

Ferner erwähnt Sachs Heinemann, der feststellte, daß bei der Bildung des Zahnsteins primär die Entzündung sei und erst sekundär die Kalkablagerung erfolge. Er erinnert zum Vergleich an Blasenleiden, Gallensteine usw., wo der Entzündung und Bildung eines nekrotischen Zellhaufens die Einlagerung der Kalkmasse folgt.

Von den in der Literatur über diesen Gegenstand vorhandenen Arbeiten interessiert hier vor allem die von Türkheim [3]): „Untersuchungen über das Zahnsteinlösungsvermögen der gebräuchlichsten Zahnpasten." Eingangs stellt er fest, daß der Zahnstein keine chemische Verbindung sei, sondern ein mechanisches Gemenge, das durch Ausfällung der im Speichel gelösten Salze unter Einschluß von Epithelien, Bakterien, Speiseresten entsteht. Folgendes Analysenergebnis führt er nach Kranz an:

Feuchtigkeit	8,8
H_2O-lösliche Substanz	4,6
H_2O-unlösl. org. Substanz	14,9
H_2O-unlösl. anorg. Substanz . . .	71,5
Mg-phosphat	1,2
in 100 g Asche Calc. carb.	6,0
in 100 g Asche Calc. phosph. . . .	63,9

Der Hauptbestandteil ist also anorganischer Natur und besteht aus Kalziumkarbonat und -phosphat. Der Verfasser greift die Gedankengänge Trauners und Wischos auf, die das Massenwirkungsgesetz zur Zahnsteinlösung heranzogen. Türkheim berichtet wie folgt darüber: „Es besteht bei allen chemischen Vorgängen das Bestreben nach einem Gleichgewichtszustand, und diese Tatsache suchen Trauner und Wischo auszunutzen. Sie versuchen die wasserunlöslichen Kalziumverbindungen dadurch zu sprengen, daß sie auf den Zahnstein einen Stoff einwirken lassen, durch welchen eine wasserlösliche Kalziumverbindung gebildet werden kann." Seine Untersuchungen hatten zum Ziele, festzustellen, ob und inwieweit die Zahnpasten imstande sind, Zahnstein zu lösen. Zu diesem Zwecke pulverisierte er den Zahnstein, trocknete ihn und brachte ihn auf konstantes Gewicht. Hiervon wurden 0,15 g Zahnstein mit 1 g Paste in 15 ccm aq. dest. aufgeschwemmt und drei Tage im Thermostaten aufbewahrt. Durch Gewichtskontrolle stellte er den Prozentgehalt des aus dem Zahnstein gelösten Kalziums fest. Eine weitere Versuchsreihe wurde vorgenommen, um den Eigenkalziumgehalt der getrockneten Paste zu ermitteln. Ferner bestimmte er den Kalziumgehalt der feuchten Paste und kam zu dem Resultat, daß von seinen 16 untersuchten Pasten nur drei als zahnsteinlösend bezeichnet werden können, nämlich Litho, Trauner und Solvolith. Den Schlußsatz seiner Ausführungen möchte ich hier anführen: „Auf alle Fälle scheint es nicht sehr zweckmäßig, überhaupt einen wasserunlöslichen Körper in die Mundhöhle einzuführen, und zwar gerade den, den man aus dem Munde entfernen will." Diese Äußerung deckt sich mit der vorerwähnten Trauners.

Schoenbeck [4]) geht in seinem Aufsatze „Einige Bemerkungen zum Zahnsteinlösungsvermögen der Zahnpasten“ auf die Arbeit Türkheims ein und sagt u. a., daß der Zahnstein als ein kolloidchemisches, als ein Ausflockungsprodukt einer kolloiden Lösung zu betrachten ist. Es ist ja bekannt, daß eine eiweißhaltige Lösung größere Mengen von Salzen in kolloidem Zustand in Lösung halten kann, indem das Eiweiß eine schützende Wirkung gegen die Ausflockung ausübt. Wird nun durch irgendwelche Vorgänge diese Wirkung ausgeschaltet, z. B. durch Änderung der H- bzw. OH-Ionenkonzentration, so tritt Ausflockung der Salze und des Eiweißes ein. Nun nimmt man meist an, daß die Kalksalze beim Zahnstein dem Speichel entstammen, vielleicht rühren sie aber auch von abgestorbenen Schleimhautzellen her, wie es oben bereits durch Heinemann ausgesprochen worden ist. Zu den Ausführungen Türkheims, der bereits auf das Problem hingewiesen hatte, schwerlösliche Kalksalze leichter löslich zu machen durch Hinzufügen von Salzen, deren Säureion mit dem Kalzium leichtlösliche Salze zu bilden vermag, sagt Schoenbeck, daß bei der Herstellung von einigen Pasten bereits darauf Rücksicht genommen worden sei. Die Resultate Türkheims festigen ihn in der Ansicht, daß durch zweckmäßige Mundpflege eine Verhinderung des Zahnsteinansatzes erzielt werden müsse. Eine zahnsteinlösende Wirkung könnte vielleicht erreicht werden durch Spülungen, aber nicht durch die gebräuchlichen Pasten.

In einer Arbeit über „Untersuchungen zur Prophylaxe und Therapie des Zahnsteins“ berichten Rosenthal und Heymann [5]) über die Wirkung ihres Zahnputzmittels „Emsolith“, das natürliches Emser Salz enthält. Nach den Ergebnissen ihrer Versuche kommen sie zu dem Schluß, daß Emsolith sowie auch reines Emser Salz nicht in der Lage ist, vorhandenen Zahnstein zu lösen, wohl aber allmählich einen Zahnsteinansatz verhindern kann, da das Quellsalz die Eigenschaft hat, Eiweiß zu lösen. Damit sei aber die Möglichkeit gegeben, das organische Grundgerüst des Zahnsteins zu beeinflussen und somit die Abscheidung des Zahnsteins zu verhindern. Den Wirkungsmechanismus des Emser Salzes in der Mundhöhle stellen sich die Verfasser auf Grund ihrer Experimente wie folgt vor: Zuerst werden die Eiweißverklebungen an der Oberfläche gelockert, weil sie da der Salzwirkung direkt zugänglich sind. Dann erfolgt durch die mechanische Bearbeitung und chemisch infolge der Berührung mit den meist sauer reagierenden Speiseresten die Bildung von Kohlensäure aus dem Bikarbonat, die zu einer weiteren Lockerung der Masse führt. Der Rest wird durch die Arbeit der Zahnbürste entfernt. Hinzu kommt noch, daß ein

Teil der gebildeten Kohlensäure im Munde in Lösung gehen wird und damit zu einer erhöhten Löslichkeit der Kalksalze führen kann. Die Verfasser kommen zu der Feststellung, daß das Emsolith sich bei fünfjähriger klinischer Anwendung als Therapeutikum bei der Alveolarpyorrhoe und als Prophylaktikum gegen die Zahnsteinbildung ausgezeichnet bewährt hat. An anderer Stelle berichten die beiden Verfasser [6]) nochmals über Arbeiten in ähnlichem Sinne, die die Entstehung des Zahnsteins und seine Bekämpfung mit Emsolith zum Gegenstand haben. Das meiste davon ist bereits erwähnt worden, nur sei nochmals darauf hingewiesen, daß Rosenthal vom Emsolith nicht behauptet, daß es fertig gebildeten Zahnstein zu lösen vermag, sondern daß es nach gründlichster Zahnsteinentfernung die Bildung desselben verhindere.

Etwas genauer soll auf die Arbeit Trinkkellers [7]) eingegangen werden, die sich mit vergleichenden Versuchen zur Feststellung der praktisch anwendbaren Mittel zur Lösung von Zahnstein und Konkrementen auf der Wurzeloberfläche beschäftigt. Trinkkeller geht von dem Standpunkt aus, daß eine Lösung von Zahnstein im Munde nicht vor sich gehen kann, es sei denn, daß Säuren angewandt würden, wie es einige von ihm zitierte Autoren gemacht haben, aber dabei ist die Gefahr der direkten Zerstörung der Zahnsubstanz eine sehr große. Der Zahnstein soll auf mechanischem Wege durch den Zahnarzt entfernt werden, soweit dies an Hand der verschiedenen Methoden wie Elander usw. möglich ist. Erst dann müssen Mittel angewandt werden, die zurückbleibenden kleinsten Teilchen des Zahnsteins mit Hilfe von Medikamenten zu entfernen, um schließlich die Verhinderung des Ansatzes durch geeignete Zahnpflege in die Hand des Patienten zu geben. Durch richtige Anwendung günstiger Reinigungsmittel soll der sich täglich neu bildende Zahnstein gelöst bzw. gelockert werden, so daß die Arbeit der Zahnbürste und die Spülung das weitere tun. Nach Erwähnung der wichtigsten Autoren auf diesem Gebiete beschreibt er seine Versuche, deren Resultate, aus der Zusammenfassung entnommen, folgendermaßen lauten: Dem Patienten kann man ohne Gefahr Chlorodont und Solvolith zur Mundpflege in die Hand geben, doch müssen die Patienten, die starken und reichen Zahnstein aufweisen, trotz der besten Pflege in regelmäßigen Abständen zum Zahnarzt kommen, um sich von ihm den Zahnstein entfernen zu lassen. Für den Zahnarzt empfiehlt er schnellwirkende unschädliche Mittel, wie Elanderlösung I und das 50prozentige Antiformin, wobei keine Schädigungen der Zahnsubstanz festzustellen sind. Andere Medikamente, wie Ameisensäure, geben erst nach Tagen ein günstiges Resultat, das beeinträchtigt wird durch die Feststellung der Schädigung der Zahnsubstanz.

Unter dem Thema „Experimenteller Beitrag zur Eignung verschiedener Zahnpasten als Zahnputzmittel“ berichtet Scholle [8]) über seine mit Biox ultra, Chlorodont, Doramad, Kaliklora, Kolynos, Pebeco und Solvolith angestellten Versuche. Die Pasten wurden nach folgenden Gesichtspunkten untersucht: 1. chemische Reaktion; 2. zahnsteinlösende Fähigkeit; 3. Sauerstoffabspaltungsvermögen; 4. Verteilungsvermögen im Speichel; 5. mikroskopische Beschaffenheit des Putzkörpers und 6. die Größe der Kristalle. Zur Feststellung der zahnsteinlösenden Wirkung, die hier besonders interessiert, benutzte er große Zahnsteinstücke und frisch extrahierte Zähne mit starkem Zahnsteinansatz. Er befreite den Zahnstein von seinen organischen Beimengungen, trocknete ihn und brachte ihn auf konstantes Gewicht. Die Resultate, die er erzielte, sollen später mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen verglichen werden. Aus seiner Arbeit geht ferner hervor, daß bei Verwendung von Biox ultra, Chlorodont und Pebeco mit einer Schädigung des Schmelzes gerechnet werden muß. Den wissenschaftlichen Anforderungen nach den sechs erwähnten Punkten kommen seiner Ansicht nach am nächsten Doramad und Kolynos.

Eine weitere beachtenswerte Arbeit ist die von Dobkowsky [9]) über „Untersuchungen der gebräuchlichsten Zahnpasten“. Der Verfasser untersuchte etwa 20 der verbreitetsten Zahnpasten, um festzustellen, ob einige davon für den täglichen Gebrauch schädlich seien. Er kam auf Grund seiner Untersuchungen zu der Überzeugung, daß alle ohne Gefahr gebraucht werden können, wenn man auf die Haupteigenschaften, die eine Paste besitzen soll, nämlich mechanische Reinigung, Desodorisierung unangenehmer Gerüche und Hervorrufen eines Gefühls der Frische, achtet. Einige von ihnen besitzen noch eine therapeutische Wirkung, die natürlich anzuerkennen ist. Der Verfasser betont ausdrücklich, daß er die Untersuchungen nicht vornahm, um etwa die beste Zahnpaste herauszufinden, sondern nur, um festzustellen, ob sie den genannten Anforderungen genügen und ob die Pasten keine Schädigung der Zähne und Mundhöhle verursachen. Unter seiner Rubrik: zahnsteinlösende Pasten nennt er nur Emsolith und Solvolith.

Eine sehr interessante Arbeit wurde von Scheidt [10]), betitelt „Mundhygiene“, veröffentlicht. Der Verfasser berichtet über seine Untersuchungen, die er nach folgenden Gesichtspunkten anstellte: Zusammensetzung, chemische Reaktion, mikroskopisches Bild, Desodoration, Tubenmaterial, Verteilungsvermögen im Speichel, Sauerstoffabspaltungsvermögen, zahnsteinlösende Wirkung. Seine Arbeit stellt meines Erachtens mehr ein Sammelreferat der bisher erhaltenen Resultate über Zahnputzmittel dar; so lehnt er sich z. B.

an Scholle und Dobkowsky stark an. Später soll auf die Ergebnisse von Scheidt in Gegenüberstellung mit den meinigen eingegangen werden.

Schließlich seien noch die Arbeiten von Hanssen [11]): „Vergleichende Untersuchungen über zahnsteinlösende Wirkung, insonderheit der Kohlensäure“ und von Gregor [12]): „Mikroskopische Untersuchung der Putzkörper in Zahnpasten“ erwähnt.

Hanssen arbeitete eine Methode zur Bestimmung der zahnsteinlösenden Wirkung der Kohlensäure im Vergleich mit der zahnsteinlösenden Wirkung anderer Reagenzien aus. Er verglich die Trübung bzw. Fällung mit Standardlösungen bekannten Ca-Gehaltes und zog die p_H-Konzentration in den Bereich seiner Untersuchung. Er verfuhr wie folgt: „5 ccm der auf ihren Ca-Gehalt zu untersuchenden Lösung werden in einem Reagensglas mit 1 ccm Eisessig und 1 ccm fünfprozentiger Ammoniumoxalatlösung versetzt und umgeschüttelt; die entstandene Trübung bis Fällung wird sodann mit den entsprechenden in gleich starken Reagensröhrchen hergestellten Fällungen von Standardlösungen bekannten Ca-Gehaltes in einem Komparator ohne Milch- und Blauglasscheibe nephelometrisch verglichen. Als Standardlösungen dienten Kalziumchloridlösungen folgenden Gehaltes: 0,01proz., 0,02proz., 0,05proz., 0,1proz., 0,2proz., 0,5proz., welche den günstigen Meßbereich für die vorstehende Methode darstellen und für unsere Zwecke auch fast immer ausreichten.“ Folgende Untersuchungsmethodik ist durchweg angewandt worden: „Es wurden bei festen Substanzen, 0,15 g, bei Pasten ein etwa 1 cm langer Strang mit 0,1 g Zahnstein bzw. eines anderen kalkhaltigen Körpers und 5 ccm destillierten Wassers in der Regel 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehengelassen, filtriert und in dem klaren Filtrat nach oben beschriebener Methode der Kalziumgehalt bestimmt.“ Er fand durch seine Versuche, daß auch Reagenzien mit schwach kalklösenden Eigenschaften bereits die Hartgewebe des Zahnes schädigen können, wenn auch durch die puffernde Fähigkeit des Speichels eine direkte Schädigung verhindert werden kann; damit würde aber die zahnsteinlösende Wirkung natürlich aufgehoben werden. Seine Untersuchungen erstreckten sich auf 25 Pasten, von denen keine, vom Standpunkt der Kalklöslichkeit betrachtet, zahnsteinlösend ist. Der Verfasser kommt zum Ergebnis, daß eine praktische zahnsteinlösende Wirkung von einer Zahnpasta auf Grund ihrer geringen Wirkungsdauer nicht erwartet werden darf, es müßten denn solche sein, die schädigen, oder man müßte auf neue Mittel verfallen, wie Türkheim auf seine Tabletten, die eben lange Zeit des Tages einwirken können.

Gregor sieht in Zahnpasten nur geeignete bzw. nicht geeignete Putzmittel ohne jeden therapeutischen oder prophylaktischen Wert. Er untersuchte eine Reihe von Zahnpasten unter diesem Gesichtspunkte und stellte fest, ob sie als Zahnputzmittel verwendet und empfohlen werden dürften oder nicht. Zu diesem Zweck hielt er sich an Schoenbecks Forderungen, der von dem Putzkörper einer Zahnpasta folgendes verlangt: 1. möglichst kleine Korngröße; 2. Substanz muß ohne scharfe Kanten oder Kristalle sein; 3. es dürfen keine festen Klumpen beim Berühren des Putzmittels mit Wasser auftreten; 4. geringer Härtegrad. Weichen die Putzkörper von diesen Forderungen ab, so wird eine Schädigung der Zähne unausbleiblich sein. Er teilte den speziellen Teil seiner Arbeit wie folgt ein:

I. kristallose Pasten,

II. kristallhaltige Pasten:

a) Kristalle, die sich in kochendem Wasser lösen,

b) Kristalle, die sich in kochendem Wasser nicht lösen.

Die Pasten, die unter die Gruppen II a und b fallen, sind zur Zahnpflege infolge der Gefahr der Schädigung nicht zu verwenden. Doch können die Pasten der Gruppe II a auf gut angefeuchteter Bürste verwendet werden, wenn die Kristalle leichte Löslichkeit aufweisen.

Wenn ich nunmehr auf meine Untersuchungen komme, so sei bemerkt, daß diese die Frage klären sollten: Gibt es unter den im Handel befindlichen Zahnpasten bereits solche mit stark zahnsteinlösender — oder besser gesagt — zahnsteinverringernder Wirkung und ist ihre p_H-Konzentration so, daß ein Angriff des Schmelzes nicht zu befürchten ist?

Eine direkte Lösung des Zahnsteins in der Mundhöhle durch die tägliche Pflege kommt meines Erachtens nach aus den vorher angeführten Gründen nicht in Frage. Derartig scharf wirkende Pasten würden in der Hand des Patienten einen enormen Schaden an der Volksgesundheit verursachen. Aber ich glaube in Übereinstimmung mit dem größten Teil der bereits erwähnten Forscher, daß eine Ansatzverhinderung bzw. starke Ansatzverringerung durch zahnärztliche Überwachung und richtige Anwendung entsprechender Zahnpflegemittel wohl möglich sein dürfte. In diesem Sinne müßten viel mehr, als dies bisher geschehen ist, klinisch-wissenschaftliche Kontrollen einsetzen, wie das z. B. bei der Emsolith-Pasta von Rosenthal und Heymann fünf Jahre lang geschehen sein soll.

Zur Klärung der vorher aufgeworfenen Frage untersuchte ich folgende Pasten: Biox ultra, Chlorodont, Doramad, Kolynos, Odol, Pebeco, Solvolith, Dentiferm, Albin, Kalodont, Kosmodont, Mouson, Mouson-Igemo, Vademecum, Everon, Everon-Pflanzenkrem, Khasana, Salugen und Schleichs Zahnpasta.

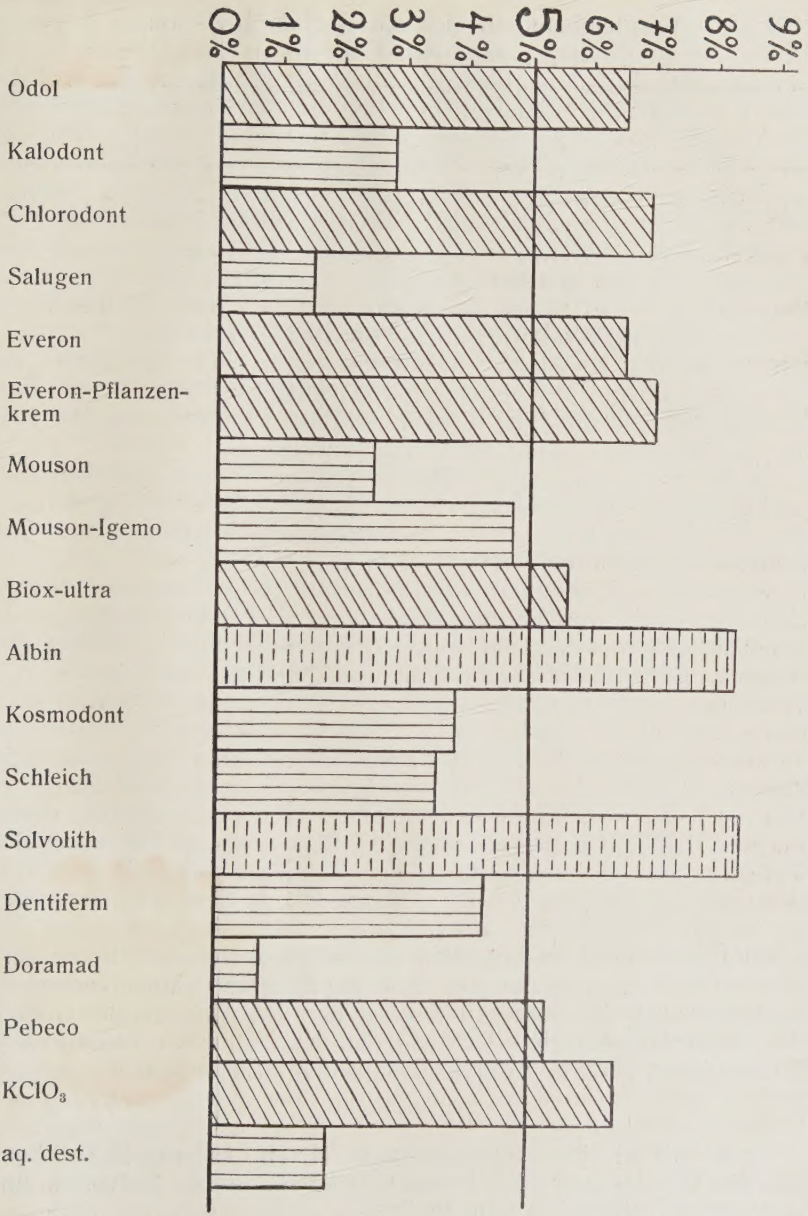
Es wurde der Zahnstein frisch aus dem Munde des Patienten entnommen und im Mörser fein pulverisiert, um ein gutes Durchschnittspräparat zu erhalten, denn es war zu berücksichtigen, daß die Zusammensetzung des Zahnsteins verschieden ist. Danach wurde das Pulver mit ca. 50%igem Alkohol gewaschen, dekantiert und schließlich mit 70%igem Alkohol und dann mit ca. 96%igem Alkohol behandelt, um die organischen Bestandteile herauszulösen. Deren letzter Rest wurde mit Äther extrahiert. Nach Absaugen unter Nachwaschen mit Äther wurde der Zahnstein nach dem Trocknen durch Erhitzen auf 100° auf konstantes Gewicht gebracht. Letzteres Ziel war erreicht, wenn die Gewichte in der 3. Dezimalen übereinstimmten. Von den Pasten wurden Extrakte hergestellt, d. h. es wurden 20 g der Paste mit 100 ccm Leitungswasser zusammengebracht, auf 50° 10 Minuten lang erwärmt und abfiltriert, was im allgemeinen ohne Schwierigkeiten vor sich ging. In einzelnen Fällen mußte zum Ultrafilter gegriffen werden. Leitungswasser wurde verwendet, um den Verhältnissen beim täglichen Gebrauch der Pasten möglichst nahezukommen. Von diesem Extrakt wurden genau 10 ccm mit 0,25 g Zahnstein im Wägegläschen zusammengebracht und für 6 Tage in den Brutschrank gestellt. Nach Ablauf dieser Zeit wurde durch vorher konstant gewogene Filter filtriert, mit warmem destillierten Wasser durchgewaschen und das Filter mit dem Zahnstein konstant gewogen. Aus dem Verlust konnte die Menge des gelösten Zahnsteins ermittelt werden. Die Versuche wurden so lange wiederholt, bis gute Übereinstimmung in den Resultaten erzielt war. Vor den Versuchen wurde die p_H-Konzentration der Pasten und auch die der Extrakte mit dem Tüpfel-Verfahren nach Dr. Tödt festgestellt. Zum Vergleich seien in der umstehenden Tabelle die Resultate von Scholle und die der Scheidtschen Arbeit angeführt, wenn es auch nur wenige Pasten gibt, die ich gemeinschaftlich mit den erwähnten Forschern untersucht habe. Man erkennt, daß die p_H-Werte z. T. in der Nähe des Neutralpunktes, z. T. etwas nach der alkalischen Reaktion verschoben sind, so daß eine Schädigung des Schmelzes wohl nicht zu befürchten ist. Eine Ausnahme machte allerdings Everon-Pflanzenkrem, deren p_H-Werte bei 3,8 bzw. 4,7 gefunden wurden.

Um gleichzeitig eine bessere Übersicht über die von mir gefundenen Resultate zu ermöglichen, sind in der folgenden graphi-

Vergleichstabelle der chemischen Reaktionen der untersuchten Zahnpasten.

Paste	Scheidt p_H	Scholle	Cremer Paste	Cremer p_H	Cremer Extrakt
Biox-ultra . .	9—9,1 (Scho) 7,4 (Ha)	st. alkalisch	9,0		9,3—9,6
Chlorodont .	7,0—7,1 (Scho & Ha)	neutral	8,4		7,5
Doramad . .	9,0 (Scho) 7,0 (Ha)	st. alkalisch	9,0		9,0—9,3
Kolynos . . .	9,0 (Scho) 8,4 (Ha)	st. alkatisch	8,7		8,4
Odol	7,2—7,3 (Scho) 7,0 (Ha)	schw. alkal.	7,2—7,4		6,9—7,2
Pebeco . . .	7,0 (Sch) 7,0 (Ha)	neutral	8,0—8,4		7,5—7,9
Solvolith . .	9,0—9,1 (Scho) 7,8 (Ha)	st. alkalisch	9,3		9,3—9,6
Kaliklora . .	7,0 (Scho & Ha)	neutral	—		—
Albin	7,0 (Ha)	—	8,2—8,4		8,2—8,4
Kalodont . .	7,0 (Ha)	—	8,7—9,0		7,6—8,0
Kosmodont .	neutral (Do)	—	7,9		7,9—8,0
Mouson . . .	—	—	8,4—8,6		8,5
Vademecum .	7,0 (Ha)	—	9,0		9,0—9,3
Everon . . .	—	—	8,4—8,7		8,7
Everon Pil. .	—	—	3,8		4,7
Khasana . .	—	—	8,7		8,7—9,0
Mouson-Igemo	—	—	8,0—8,4		8,0—8,2
Salugen . . .	—	—	8,2—8,4		8,4
Schleich . .	—	—	8,2		8,2
Dentiferm . .	—	—	8,2		9,3

schen Darstellung die Lösungswerte in Prozenten als Höhen eingezeichnet. Legt man den Wert für destilliertes Wasser zugrunde, so muß man unter Berücksichtigung der Fehlergrenzen die Grenzlinie des für den praktischen Gebrauch geltenden Lösungsvermögens etwa bei 5% ziehen. Die günstigen Versuchsbedingungen, wie der pulverisierte Zahnstein und die Dauer der Einwirkung des Extraktes, müssen bei der Bewertung berücksichtigt werden, denn es ist klar, daß bei pulverisiertem Zahnstein die Angriffsmöglichkeit infolge der großen Oberfläche und damit die Lösung intensiver ist als dies bei dem in Brocken in der Mundhöhle vorhande-


0%
1%
2%
3%
4%
5%
6%
7%
8%
9%
Odol
Kalodont
Chlorodont
Salugen
Everon
Everon-Pflanzen-krem
Mouson
Mouson-Igemo
Biox-ultra
Albin
Kosmodont
Schleich
Solvolith
Dentiferm
Doramad
Pebeco
$KClO_3$
aq. dest.

nen Zahnstein denkbar ist. Deshalb dürften alle Pasten, die unter dieser Normlinie liegen, praktisch nicht als zahnsteinlösend zu bewerten sein, so daß als positiv, aber graduell verschieden, schließlich nur folgende Präparate in Frage kämen: Odol, Chlorodont, Everon, Everon-Pflanzenkrem, Biox ultra und Pebeco, die im Intervall 5—7% liegen und als schwach positiv zu bezeichnen sind, während die Pasten mit 7 und mehr Prozenten: Albin und Solvolith, als stärker zahnsteinlösend gewertet werden müssen. Der Versuch mit Kaliumchlorat wurde ausgeführt, um festzustellen, ob das Lösungsvermögen gewisser Kaliumchlorat enthaltenden Pasten auf den Gehalt dieses Salzes zurückzuführen sei. Wie aus der Übersicht hervorgeht, vermag eine reine ca. 10%ige Lösung von Kaliumchlorat günstig zu wirken, jedenfalls zeigen auch die Pasten, die derartigen Zusatz enthalten, entsprechende Löslichkeit. Daß aber auch Kaliumchlorat freie Pasten starkes Lösungsvermögen aufweisen, zeigen vor allem Albin und Solvolith.

Zu erwähnen ist ferner, daß die Pasten Khasana, Vademecum und Kolynos Adsorptionserscheinungen erkennen lassen, wie aus der Gewichtszunahme des mit ihnen in Verbindung gebrachten Zahnsteins hervorgeht.

Wenn man die Resultate zusammenfaßt, so kommt man zu dem Schlußergebnis, daß es eine starklösend wirkende Zahnpaste bisher nicht gibt, sondern daß eine Verminderung und Verhütung des Ansatzes nur durch zweckmäßige Vorbehandlung und richtige Anwendung einer den Versuchsergebnissen entsprechenden Zahnpasta möglich ist. Selbst wenn die Komponenten der Zahnpasten so stark wirken und dabei doch unschädlich für das Gewebe sein sollten, so wäre die Wirkung infolge der kurzen Zeitdauer beim Gebrauch der Pasta ganz bedeutend abgeschwächt. Es muß daher bei der Bekämpfung des Zahnsteins stets erst eine Befreiung des Patienten vom Zahnstein durch den Zahnarzt vorgenommen werden, um danach durch entsprechende Pflege eine Verhütung der Bildung des Zahnsteins zu erreichen.

Zum Schluß sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die vorgenommenen Untersuchungen nicht zum Zwecke eines Werturteils ausgeführt wurden, sondern daß es hier lediglich darauf ankam, durch eine zuverlässige Methode den Nachweis einer eventuellen Zahnsteinverminderung durch Zahnpasten zu erbringen.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Professor Schoenbeck für die Überlassung des Themas und für seine wertvollen Anregungen ergebenst zu danken.

Literatur.

1) Sachs: Beiträge zur Kenntnis von Bildung des Zahnsteines und ihrer Verhütung.
Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde Februar 1914.

2) Sachs: Zahnstein, Organismus und Alveolarpyorrhoe.
Deutsche zahnärztliche Wochenschrift Januar 1924.

3) Türkheim: Untersuchungen über das Zahnsteinlösungsvermögen der gebräuchlichsten Zahnpasten.
Zahnärztliche Rundschau Juni 1924.

4) Schoenbeck: Einige Bemerkungen zum Zahnsteinlösungsvermögen der Zahnpasten.
Zahnärztliche Rundschau Juli 1924.

5) Rosenthal und Heymann: Untersuchungen zur Prophylaxe und Therapie des Zahnsteines.
Zahnärztliche Rundschau Mai 1925.

6) Rosenthal: Bekämpfung des Zahnsteines mit Emsolith im Lichte physikalisch-chemischer Anschauungen.
Heymann: Der Zahnstein, seine Entstehung und Bekämpfung vom physikalisch-chemischen Gesichtspunkt aus.
Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde November 1925.

7) Trinkkeller: Vergleichende Versuche zur Feststellung der praktisch anwendbaren Mittel zur Lösung von Zahnstein und Konkrementen auf der Wurzeloberfläche.
Dissertation, Berlin, Juli 1930.

8) Scholle: Experimenteller Beitrag zur Eignung verschiedener Zahnpasten als Zahnputzmittel.
Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde Mai 1932.

9) Dobkowsky: Untersuchungen der gebräuchlichsten Zahnpasten.
Zeitschrift für Stomatologie 30. 1932.

10) Scheidt: Mundhygiene.
Misch-Hefte August 1933.

11) Hanssen: Vergleichende Untersuchungen über zahnsteinlösende Wirkung, insonderheit der Kohlensäure.
Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 51. 1933.

12) Gregor: Mikroskopische Untersuchung der Putzkörper in Zahnpasten.
Dissertation, Berlin.

Lebenslauf.

Ich, Marcel Cremer, römisch-katholischen Bekenntnisses, arischer Abstammung, bin am 29. April 1908 zu Straßburg i. Els. als Sohn des Bankbeamten Albert Cremer und seiner Ehefrau geb. Rieser geboren.

Vom August 1914 ab besuchte ich die Vorschule der Oberrealschule am Kaiserpalast zu Straßburg. Nach der Übergabe Elsaß-Lothringens an die Franzosen wurde mein Vater im November 1918 interniert und Anfang 1919 ausgewiesen. Im August 1920 folgten ihm meine Mutter und ich nach Berlin. Hier besuchte ich die Oberrealschule zu Steglitz, wo ich Michaelis 1927 die Reifeprüfung bestand.

Anschließend widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, wo ich im März 1931 das Vorexamen bestand und am 6. April 1933 die Approbation erhielt. Im Anschluß hieran war ich als Assistent und Vertreter tätig und besuchte das Laboratorium für zahnärztliche Materialkunde und Metallurgie des Herrn Professor Dr. Schoenbeck und assistiere zur Zeit in dieser Abteilung.